

Bab I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Kota Surakarta merupakan salah satu kota pelaksana uji coba program pengembangan Kota Layak Anak (KLA) yang dicanangkan oleh Kementrian Negara Pemberdayaan Perempuan sejak tahun 2006. Kota Surakarta dinilai berhasil melaksanakan komitmen *a World For Children* (WFC) atau satu dunia yang layak bagi anak-anak. Empat fokus utama yang terdapat dalam WFC diantaranya promosi hidup sehat, pendidikan berkualitas, perlindungan terhadap perlakuan salah seperti eksploitasi dan kekerasan, serta penanggulangan HIV/AIDS. Selain itu sejak tahun 2006, kota Surakarta dinilai mampu menciptakan lingkungan kondusif untuk anak sehingga anak dapat tumbuh dan berkembang secara optimal. Program yang sudah dibuat oleh Pemerintah kota Surakarta untuk mendukung tumbuh kembang anak adalah dibangunnya Taman Anak Cerdas dan Rumah Aman Anak.

Menurut Soetjiningsih [10] tumbuh kembang anak merupakan proses yang kontinu, dimulai sejak di dalam kandungan sampai dewasa. Tumbuh kembang yang baik sejak balita akan menghasilkan tumbuh kembang yang baik pula pada saat anak-anak. Pada tahun 2014 jumlah balita di kota Surakarta adalah 35,741 anak (Dinas Kesehatan kota Surakarta, 2015). Dari jumlah tersebut, hanya sekitar 923 anak menderita kekurangan gizi atau sekitar 2.5 persen dari keseluruhan balita di Surakarta.

Pertumbuhan balita merupakan suatu hal yang perlu mendapatkan perhatian lebih karena masa balita merupakan masa dengan pertumbuhan yang sangat pesat dan kritis. Masa balita berlangsung dari umur 0 sampai 60 bulan yang biasa dikenal dengan masa keemasan anak atau *golden age*. Pada masa ini sebanyak

90 persen sel-sel otak individu tumbuh dan berkembang. Pertumbuhan dan perkembangan sel-sel otak ini yang akan membentuk kepribadian dan karakter dari balita tersebut. Selain itu, pertumbuhan balita merupakan salah satu parameter sederhana untuk mengetahui status kesehatan seorang anak. Pemantauan pola pertumbuhan balita secara berkala menjadi hal penting yang harus dilakukan. Soetjningsih [10] menyatakan salah satu cara untuk memantau pertumbuhan balita adalah dengan mengukur berat badan balita berdasarkan umur.

Pemodelan hubungan antara dua variabel atau lebih dalam statistika disajikan dalam model regresi. Regresi adalah metode analisis data yang digunakan untuk mengetahui hubungan antara variabel respon dengan satu atau lebih variabel prediktor. Jika terdapat variabel prediktor X dan variabel respon Y untuk n pengamatan berpasangan $(x_i, y_i)_{i=1}^n$ maka hubungan antara variabel respon dan variabel prediktor tersebut dapat dirumuskan sebagai berikut

$$y_i = f(x_i) + \varepsilon_i, i = 1, 2, \dots, n$$

dengan ε_i merupakan sesatan yang diasumsikan independen dengan mean nol dan variansi σ^2 , serta $f(x_i)$ merupakan fungsi regresi atau kurva regresi.

Fungsi regresi dapat diestimasi dengan dua pendekatan, yaitu pendekatan parametrik dan pendekatan nonparametrik. Pendekatan parametrik dilakukan dengan memberikan asumsi terhadap fungsi regresi, diantaranya fungsi regresi dianggap mempunyai pola linier, kuadratik, polinomial maupun eksponensial. Estimasi fungsi secara umum menggunakan pendekatan parametrik bisa menghasilkan kesimpulan yang menyimpang. Pada pendekatan parametrik data diasumsikan mempunyai distribusi tertentu, misalnya berdistribusi normal, kemudian parameter fungsi regresi diestimasi dengan statistik data yang tersedia.

Kelebihan dari pendekatan parametrik adalah jika model dari pendekatan parametrik diasumsikan benar, maka estimasi parametrik akan sangat efisien, tetapi kelemahannya, jika asumsi distribusi tidak terpenuhi maka akan menyebabkan interpretasi data yang menyesatkan. Model parametrik juga memiliki keterbatasan dalam mengestimasi pola data yang tidak diharapkan.

Pada kenyataannya data seringkali tidak berpola tertentu atau tidak mengi-

kuti distribusi tertentu, sehingga estimasi dengan menggunakan pendekatan parametrik tidak bisa digunakan. Untuk itu perlu pendekatan lain yang tidak terikat dengan asumsi distribusi tertentu. Pendekatan seperti ini dinamakan pendekatan nonparametrik. Pendekatan nonparametrik dalam model regresi statistika dikenal dengan regresi nonparametrik.

Bentuk kurva dalam regresi nonparametrik lebih fleksibel dan model tidak membutuhkan asumsi distribusi data. Estimasi fungsi regresi nonparametrik dilakukan berdasarkan data pengamatan dengan menggunakan teknik *smoothing*. Terdapat beberapa teknik *smoothing* dalam regresi nonparametrik yaitu histogram, estimator kernel, estimator spline, deret orthogonal, k-Nearest Neighbour, deret fourier, dan wavelet. Diantara metode pendekatan nonparametrik tersebut, metode yang sering digunakan adalah estimator spline dan estimator kernel. Keduanya memiliki kelebihan masing-masing. Menurut Eubank [4] estimator spline memiliki kelebihan dapat menyesuaikan diri secara efektif terhadap data, sehingga didapatkan hasil yang mendekati kebenaran. Kelebihan dari estimator kernel yaitu memiliki bentuk yang lebih fleksibel dan perhitungan matematisnya mudah dikerjakan.

Secara umum pola pertumbuhan balita cenderung memiliki perubahan pada umur-umur tertentu. Pola tersebut memiliki bentuk yang tidak bisa ditentukan, sehingga apabila diestimasi menggunakan regresi parametrik hasilnya tidak akurat. Penggunaan regresi nonparametrik lebih baik digunakan untuk data tersebut karena regresi nonparametrik memiliki akurasi yang lebih tinggi. Diusulkan suatu cara untuk mengestimasi pertumbuhan balita dengan menggunakan regresi nonparametrik metode spline dan kernel.

Pemilihan model regresi nonparametrik yang baik digunakan untuk suatu data dilihat dari tingkat akurasi yang dihasilkan. Aydin [1] menyatakan bahwa kriteria yang digunakan untuk membandingkan model regresi spline dan model regresi kernel adalah *Mean Square Error (MSE)*, *Mean Absolute Error (MAE)* dan *Mean Absolute Percentage Error (MAPE)*. Ketiga kriteria tersebut digunakan untuk mengetahui seberapa dekat nilai taksiran mendekati data asli.

Kriteria lain yang digunakan adalah R^2 atau koefisien determinasi yang bertujuan untuk mengukur proporsi keragaman total dari nilai observasi Y di sekitar rataannya diterangkan oleh garis regresinya atau variabel prediktor yang digunakan. Menurut Sembiring [8] nilai R^2 berkisar antara 0 dan 1, semakin mendekati 1 berarti model regresi yang digunakan semakin baik. Model regresi nonparametrik yang baik dipilih dari model dengan nilai MSE , MAE , dan $MAPE$ kecil dan nilai R^2 mendekati 1.

1.2 Perumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang dapat diambil perumusan masalah sebagai berikut.

1. Bagaimana menentukan estimasi pertumbuhan balita dengan regresi nonparametrik menggunakan metode spline?
2. Bagaimana menentukan estimasi pertumbuhan balita dengan regresi nonparametrik menggunakan metode kernel?
3. Bagaimana perbandingan tingkat akurasi estimasi pertumbuhan balita dengan regresi nonparametrik menggunakan metode spline dan metode kernel?

1.3 Tujuan

Tujuan penelitian ini adalah

1. dapat menentukan estimasi pertumbuhan balita dengan regresi nonparametrik menggunakan metode spline,
2. dapat menentukan estimasi pertumbuhan balita dengan regresi nonparametrik menggunakan metode kernel,
3. dapat membandingkan tingkat akurasi metode spline dan metode kernel dalam mengestimasi pertumbuhan balita, kemudian menyimpulkan metode yang lebih baik.

1.4 Manfaat Penelitian

Manfaat yang diharapkan dari penulisan skripsi ini adalah mengaplikasikan ilmu statistika khususnya regresi nonparametrik spline dan kernel pada data pertumbuhan balita. Model pertumbuhan balita yang diperoleh dari hasil penelitian dapat menjadi bahan pertimbangan dalam pemantauan pertumbuhan balita di kota Surakarta.